

DB Netz AG • Richelstraße 3 • 80634 München

Verteiler

DBS

DB Netz AG
Technik- und Anlagenmanagement Fahrbahn
Oberbautechnik - I.NPF 111
Richelstraße 3
80634 München
www.dbnetze.com/fahrweg

☎ 1 - 8 Donnersberger Brücke

Ewald Widling
Tel.: 089 1308-5686
ewald.widling@deutschebahn.com
Zeichen: I.NPF 111 Wi - DBS 918235

02.11.2016

**Inkraftsetzung IK 07 / 2016
DB Standard
Neuausgabe des DBS 918 235**

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Wirkung vom 01.01.2017 wird der DBS 918 235 - Technische Lieferbedingungen

„Elastische Zwischenlagen und Zwischenplatten von Schienenbefestigungssystemen“

in Kraft gesetzt.

Dieser DBS wird mit der Ausgabe Januar 2017 neu eingeführt und ersetzt den DBS 918 235 Stand November 2006.

In dem DBS 918 235 sind die Qualifikation und die Qualitätssicherung von elastischen Zwischenlagen und Zwischenplatten geregelt. Er ergänzt die in der DIN EN 13481 verfassten Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme.

Die Verteilung des DBS über

DB Kommunikationstechnik GmbH; Elisabeth-Schwarzhaupt-Platz 1; 10115 Berlin

erfolgt in Kürze. Die DV-technische Bereitstellung (für interne Nutzer über www.dbportal.db.de als pdf-Datei) in der Zentralen Regelwerksdatenbank - ZRWD - wird von derselben Stelle durchgeführt.

Externen Nutzern darf der DBS vom Auftraggeber der Deutschen Bahn AG als pdf-Datei zur Verfügung gestellt werden.

Bei Verwendung von pdf-Dateien muss sich der Anwender ggf. vergewissern, dass die Dateien den aktuellen gültigen Stand des DBS widerspiegeln.

Mit freundlichen Grüßen

DB Netz AG

i. V. 

Dr. Thomas Hempe

I.NPF 11

i. V. 

Dr. Manfred Zacher

I.NPF 111



Technische Lieferbedingungen
**Elastische Zwischenlagen und
 Zwischenplatten von
 Schienenbefestigungssystemen**

DBS
918 235

Ersatz für Ausgabe 11/2006

Inhalt

	Seite
INHALT	1
VORWORT	2
EINLEITUNG	2
1 ANWENDUNGSBEREICH	2
2 NORMATIVE VERWEISUNGEN	2
3 BEGRIFFE UND FORMELZEICHEN	4
3.1 Begriffe	4
3.2 Formelzeichen	5
4 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN	5
4.1 Allgemein	5
4.2 Form und Abmessungen	5
4.3 Statische Steifigkeit	5
4.4 Dynamische Steifigkeit, niederfrequenter Bereich	6
4.5 Dynamische Steifigkeit, mittel- und hochfrequenter Bereich	6
4.6 Dauerfestigkeit	6
4.7 Einfluss der Betriebsbelastung auf die Steifigkeit	7
4.8 Materialkennwerte	7
4.8.1 Dichte	7
4.8.2 Härte	7
4.8.3 Reißdehnung	7
4.8.4 Reißfestigkeit	7
4.8.5 Weiterreißwiderstand	7
4.8.6 Wasserbeständigkeit	7
4.8.7 Entflammbarkeit	7
4.8.8 Spezifischer Durchgangs-Widerstand	8
4.8.9 Alterungsbeständigkeit	8
4.8.10 Witterungsbeständigkeit / Ozonbeständigkeit	8
4.8.11 Öl- und Fettbeständigkeit	8
4.8.12 Kälteverhalten / Glaspunkt	8
4.8.13 Druckverformungsrest / Temperaturbeständigkeit	8
5 QUALIFIKATION UND QUALITÄTSSICHERUNG	9
5.1 Qualifikation des Produktes	9
5.1.1 Qualifikationsprüfungen	9
5.1.2 Betriebserprobung	9
5.2 Qualifikation des Herstellers	9
5.3 Qualitätssicherung beim Hersteller	9
6 PRÜFVERFAHREN	10
6.1 Allgemeine Bedingungen zur Ermittlung der Steifigkeit	10
6.2 Statische Steifigkeit	11
6.3 Dynamische Steifigkeit, niederfrequenter Bereich	11
7 KENNZEICHNUNG	11
ANHANG A (INFORMATIV) - ERGEBNISSE DER QUALIFIKATIONSPRÜFUNG	12
ANHANG B (INFORMATIV) - SYSTEMBEDINGTEN VORSPANNUNG	15

Der vorliegende DBS ist urheberrechtlich geschützt. Der DB AG steht an diesem DBS das ausschließliche und unbeschränkte Nutzungsrecht zu. Jegliche Formen der Vervielfältigung zum Zwecke der Weitergabe an Dritte bedürfen der Zustimmung der DB AG.

Fortsetzung Seiten 2 bis 16

Geschäftsführungsverantwortung: DB Netz AG, I.NPF 111(G), Richelstr. 3, 80634 München

Geschäftsverantwortung: DB Netz AG, I.NPF 11, Theodor-Heuss-Allee 7, 60486 Frankfurt/Main

Vorwort

Dieser DB Standard wurde von der DB Netz AG, Technik und Anlagenmanagement Fahrbahn, Oberbautechnik, I.NPF 111(G), in Zusammenarbeit mit der Qualitätssicherung der DB AG auf Grundlage des DBS 918 235, Ausgabe November 2006, erarbeitet und vertritt die Interessen der Deutschen Bahn AG.

Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

- Anpassung der normativen Verweisungen
- Anpassung der Prüfvorschriften an die DIN EN 13146-9
- Anpassung der Anforderungen an die statische und dynamische Steifigkeit
- Redaktionelle und formale Überarbeitung
- Anpassung an die aktuelle Regelwerksstruktur

Die Anhänge A und B (informativ) sind Bestandteil dieses DB Standard.

Einleitung

Dieser DB Standard (DBS) hat die Regelung der Qualifikation und Qualitätssicherung von elastischen Zwischenlagen und Zwischenplatten zum Ziel. Er ergänzt die in der Normenreihe DIN EN 13481 verfassten Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme.

1 Anwendungsbereich

Dieser DB Standard gilt für elastische Zwischenlagen und Zwischenplatten mit einer Steifigkeitsklasse ≥ 15 kN/mm und ≤ 200 kN/mm unter den Einsatzbedingungen der DB AG bei Vollbahnen. Er ist anzuwenden bei der Qualifizierung neuer elastischer Zwischenlagen und Zwischenplatten für das Netz der DB AG (Qualifikationsprüfung) und im Rahmen der Qualitätssicherung. Elastische Zwischenlagen und Zwischenplatten werden im Folgenden als „Produkte“ bezeichnet.

2 Normative Verweisungen

Der DB Standard enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 45673-1	Mechanische Schwingungen - Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen - Teil 1: Begriffe, Klassifizierung, Prüfverfahren
DIN EN ISO 1183-1	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen, Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren
DIN EN ISO 1183-2	Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen, Teil 2: Verfahren mit Dichtegradientensäule

DIN EN ISO 845	Schaumstoffe aus Kautschuk und Kunststoffen; Bestimmung der Rohdichte
DIN ISO 815	Elastomere - Bestimmung des Druckverformungsrestes bei Umgebungs-, erhöhten oder niedrigen Temperaturen
DIN ISO 7619-1	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Bestimmung der Eindringhärte - Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)
DIN 53 504	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren; Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch
DIN EN ISO 527-1	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften Teil 1: Allgemeine Grundsätze
DIN EN ISO 527-2	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften; Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen
DIN ISO 34-1	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Bestimmung des Weiterreißwiderstandes - Teil 1: Streifen-, winkel- und bogenförmige Probekörper
DIN 53 438-1	Prüfung von brennbaren Werkstoffen; Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner; Allgemeine Angaben
DIN 53 438-2	Prüfung von brennbaren Werkstoffen; Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner; Kantenbeflammung
DIN 53 438-3	Prüfung von brennbaren Werkstoffen; Verhalten beim Beflammen mit einem Brenner; Flächenbeflammung
DIN IEC 60093	Prüfverfahren für Elektroisolierstoffe; Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen
DIN 53 508	Prüfung von Kautschuk und Elastomeren; Künstliche Alterung
DIN ISO 1431	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Widerstand gegen Ozonrissbildung - Teil 1: Statische und dynamische Prüfung
DIN ISO 1817	Elastomere oder thermoplastische Elastomere - Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten
DIN 1451-4	Schriften; Serifenlose Linear-Antiqua; Schablonenschrift für Gravieren und andere Verfahren
DIN EN 13146-9	Bahnanwendungen - Oberbau Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme Teil 9: Bestimmung der Steifigkeiten
DIN EN 13481	Bahnanwendungen - Oberbau Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme
DIN EN 13146-4	Bahnanwendungen - Oberbau

Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme
Teil 4: Dauerschwingversuch

DIN EN ISO 7500-1	Metallische Werkstoffe – Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung – Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen; Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung
DIN EN ISO 9513	Metallische Werkstoffe – Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung
DIN 65467	Luft- und Raumfahrt – Prüfung von Reaktionsharzsystemen mit und ohne Verstärkung – DSC-Verfahren
BN 918 043	Elastomere für technische Zwecke; Gummi und gummielastische Hochpolymere
DBS 918 071-01	Unterschottermatten zur Minderung der Schotterbeanspruchung

3 Begriffe und Formelzeichen

Für die Anwendung dieses DB Standard gelten, in Anlehnung an DIN 45673-1, DIN EN 13481-1 und DIN EN 13146-9, folgende Begriffe und Formelzeichen.

3.1 Begriffe

- **Statische Steifigkeit**
Verhältnis einer Kraft mit sehr langsamer (quasistatischer) Kraftänderung zur zugehörigen Verformungsänderung in Krafrichtung an einem elastischen Element. In diesem DBS wird unter statischer Steifigkeit lediglich die vertikale statische Steifigkeit verstanden.
- **Steifigkeitsklasse**
Vom Betreiber vorgegebener Orientierungswert der Steifigkeit eines Produktes bei Raumtemperatur.
- **Dynamische Steifigkeit**
Verhältnis einer Kraft mit harmonischer Kraftänderung zur zugehörigen Verformungsänderung in Krafrichtung an einem elastischen Element. In diesem DBS wird unter dynamischer Steifigkeit lediglich die vertikale dynamische Steifigkeit verstanden.
- **Versteifungsfaktor**
Verhältnis der dynamischen Steifigkeit bei einer bestimmten Prüffrequenz und Prüftemperatur zur Steifigkeitsklasse eines Produktes.
- **Oberlast bzw. Unterlast**
auf die Zwischenlage/Zwischenplatte wirkende Maximallast bzw. Minimallast einer quasistatischen bzw. dynamischen Belastung zur Messung der Steifigkeit
- **Elastische Zwischenlage**
Elastomer, das zwischen Schiene und Unterlagsplatte (z.B. Grundplatte, Rippenplatte) oder zwischen Schiene und Schwelle angeordnet ist.

- **Elastische Zwischenplatte**
Elastomer, das zwischen Unterlagsplatte (z.B. Grundplatte, Rippenplatte) und Schwelle oder Fahrbahnplatte angeordnet ist.
- **Stützpunktkraft**
Aus Verkehrsbelastung resultierende Kraft auf einen Stützpunkt

3.2 Formelzeichen

k_{SP}	statische Steifigkeit	[kN/mm]
k_{SPmin}	Mindestwert der statischen Steifigkeit	[kN/mm]
k_{LFP}	dynamische Steifigkeit bei einer bestimmten Prüffrequenz	[kN/mm]
f_v	Versteifungsfaktor	[-]
F	Stützpunktkraft	[kN]
F_{SPmax}	Lastspiel-Oberlast	[kN]
F_{SP1}	Lastspiel-Unterlast / systembedingte Vorspannung	[kN]

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemein

Der wirtschaftliche Einsatz der Produkte in unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen erfordert die Differenzierung bestimmter technischer Anforderungen. Daher wurden für die dynamische Steifigkeit im niederfrequenten Bereich zwei Anforderungsstufen definiert. Entsprechend den technischen Eigenschaften wird das Produkt einer Anforderungsstufe und damit einem Einsatzbereich zugeordnet. Die Einsatzbereiche der Produkte sind im Ausrüstungsstandard Schotteroberbau für Gleise und Weichen (Ril 820.2010) und im Anforderungskatalog zum Bau der Festen Fahrbahn definiert.

4.2 Form und Abmessungen

Für Einbausituation, Form und Abmessungen der Produkte gelten die entsprechenden Regelzeichnungen der DB AG. Die Produkte dürfen keine, die Funktion beeinträchtigenden Grate oder Gussnähte aufweisen. Die Oberflächen müssen sauber verarbeitet sein und dürfen keine Abspaltungen, Abplatzungen oder Abschieferungen zeigen. Gefärbte Stoffe müssen durchgefärbt sein. Geringfügige Oberflächenunebenheiten oder Farbabweichungen (z.B. Schlierenbildung) sind produktionsbedingt zulässig. Eventuelle Hohlräume oder Profilierungen sind so zu gestalten, dass sie sich nicht zusetzen und eingedrungenes Wasser abfließen kann.

4.3 Statische Steifigkeit

Die statische Steifigkeit k_{SP} fabrikneuer Produkte ist bei Raumtemperatur (RT) nach Abschnitt 6.2 zu ermitteln und in Anhang A zu dokumentieren. Je nach Steifigkeitsklasse muss jedes Produkt einen Mindestwert der statischen Steifigkeit k_{SPmin} einhalten, welcher nach folgender Formel berechnet wird:

$$k_{SPmin} = \text{Steifigkeitsklasse} - (\text{Steifigkeitsklasse} \cdot \text{Prozent der zulässigen Abweichung})$$

Abweichung um max. - 10 % bei einer Steifigkeitsklasse ≥ 15 kN/mm und ≤ 30 kN/mm

Abweichung um max. - 15 % bei einer Steifigkeitsklasse > 30 kN/mm und ≤ 200 kN/mm

Beispiel 1:

Zwischenlage Zw 900, Steifigkeitsklasse 60 kN/mm

$60 \text{ kN/mm} \cdot 15 \% = 9 \text{ kN/mm}$

Mindestwert der statischen Steifigkeit: $k_{SPmin} = 60 \text{ kN/mm} - 9 \text{ kN/mm} = \underline{51 \text{ kN/mm}}$

Beispiel 2:

Zwischenplatte Zw p 104, Steifigkeitsklasse 22,5 kN/mm

$22,5 \text{ kN/mm} \cdot 10 \% = 2,25 \text{ kN/mm}$

Mindestwert der statischen Steifigkeit: $k_{SPmin} = 22,5 \text{ kN/mm} - 2,25 \text{ kN/mm} = \underline{20,25 \text{ kN/mm}}$

4.4 Dynamische Steifigkeit, niederfrequenter Bereich

Die dynamische Steifigkeit im niederfrequenten Bereich ($f \leq 20 \text{ Hz}$) dient zur Beurteilung der Produkte unter der rollenden Last. Als Bewertungskriterium wird der Versteifungsfaktor f_v als Quotient aus der jeweiligen dynamischen Steifigkeit k_{LFP} bei einer bestimmten Prüffrequenz und Prüftemperatur und der Steifigkeitsklasse des Produktes herangezogen. Die zulässigen Versteifungsfaktoren für fabrikneue Produkte sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: zulässige Versteifungsfaktoren f_v in Abhängigkeit der Prüftemperatur

Prüftemperatur	Steifigkeitsklasse des Produktes	gültig für Prüffrequenz von
	$\geq 15 \text{ kN/mm}$ und $\leq 200 \text{ kN/mm}$	
	zulässiger Versteifungsfaktor	
50 °C	$1,0 \leq f_v \leq 1,5$	10 Hz
23 °C (RT)	$1,0 \leq f_v \leq 1,5$	5, 10, 20 Hz
- 10 °C, 0 °C	$1,0 \leq f_v \leq 2,0$	10 Hz
- 20 °C	$1,0 \leq f_v \leq 2,5$	10 Hz

Die dynamische Steifigkeit im niederfrequenten Bereich ($f \leq 20 \text{ Hz}$) ist nach Abschnitt 6.3 zu ermitteln und in Anhang A zu dokumentieren.

4.5 Dynamische Steifigkeit, mittel- und hochfrequenter Bereich

Die dynamische Steifigkeit im mittel- und hochfrequenten Bereich ($400 \text{ Hz} < f < 2000 \text{ Hz}$) dient zur Beurteilung der Produkte bei zusätzlichen Anregungen in Folge von Radunrundheiten, Schienenunebenheiten, Rad/Schiene-Resonanzen (mittelfrequente Anregungen) bzw. Rauigkeiten und Riffeln auf der Schienenfahrfläche (hochfrequente Anregungen). Sie ist für Produkte der Steifigkeitsklasse $\leq 60 \text{ kN/mm}$ nach den Vorgaben der fachlich zuständigen Stelle der DB AG zu ermitteln und zu dokumentieren.

4.6 Dauerfestigkeit

Die Dauerfestigkeit dient zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit über die Lebensdauer des Produktes. Sie ist im vorgesehenen Schienenbefestigungssystem nach DIN EN 13146-4 (Befestigungskategorie C oder D nach DIN EN 13481-2 bis -5) zu ermitteln. Dabei kann im Regelfall auf die Bestimmung der Spannkraft, der vertikalen statischen Systemsteifigkeit und des Durchschubwiderstandes in Längsrichtung verzichtet werden. Die Produkte müssen den Dauerschwingversuch ohne erkennbare Zerstörungen oder Risse, die die Funktion des Produktes beeinflussen, bestehen (z.B. Vormontagelippe).

Nach Abschluss des Dauerschwingversuchs und einer Ruhezeit von 3 Tagen ist an den Produkten jeweils die statische Steifigkeit k_{SP} nach Abschnitt 6.2 und die dynamische Steifigkeit k_{LFP} nach Abschnitt 6.3 bei einer Prüffrequenz von 10 Hz zu ermitteln und in Anhang A zu dokumentieren. Die Prüfungen sind bei Raumtemperatur durchzuführen. Die

nach dem Dauerschwingversuch ermittelten Werte k_{SP} und k_{LFP} dürfen die Werte vor dem Dauerschwingversuch um maximal 15 % überschreiten. Die in Abschnitt 4.3 bzw. Abschnitt 4.4, Tabelle 1 angegebenen unteren Versteifungsgrenzwerte sind einzuhalten, die dort angegebenen oberen Versteifungsgrenzwerte dürfen um maximal 10% überschritten werden.

4.7 Einfluss der Betriebsbelastung auf die Steifigkeit

Vor Beginn der Betriebserprobung ist an 10 Produkten des für die Betriebserprobung vorgesehenen Lieferloses jeweils die statische Steifigkeit k_{SP} nach Abschnitt 6.2 und die dynamische Steifigkeit k_{LFP} nach Abschnitt 6.3 bei einer Prüffrequenz von 10 Hz zu ermitteln (Referenzmessung). Nach Beendigung der Betriebserprobung (vgl. Abschnitt 5.1.2) sind diese Prüfungen an denselben 10 Produkten zu wiederholen. Alle Prüfungen sind bei Raumtemperatur durchzuführen.

Die nach der Betriebserprobung ermittelten Werte k_{SP} und k_{LFP} dürfen die bei der Referenzmessung vor der Betriebserprobung ermittelten Mittelwerte um maximal 15% überschreiten. Die in Abschnitt 4.3 bzw. Abschnitt 4.4, Tabelle 1, angegebenen unteren Versteifungsgrenzwerte sind einzuhalten, die dort angegebenen oberen Versteifungsgrenzwerte dürfen um maximal 10% überschritten werden.

4.8 Materialkennwerte

Folgende Materialkennwerte sind zu ermitteln und in Anhang A zu dokumentieren.

4.8.1 Dichte

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN EN ISO 1183 bzw. DIN EN ISO 845 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

4.8.2 Härte

Die Prüfung ist bei nicht zelligen Werkstoffen in Anlehnung an DIN ISO 7619-1 durchzuführen.

Zu ermitteln ist die Härte Shore A bzw. Shore D bei Raumtemperatur.

4.8.3 Reißdehnung

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN 53 504 (Probe S1 oder S2) bzw. DIN EN ISO 527 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

4.8.4 Reißfestigkeit

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN 53 504 (Probe S1 oder S2) bzw. DIN EN ISO 527 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

4.8.5 Weiterreißwiderstand

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN ISO 34-1 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

4.8.6 Wasserbeständigkeit

Die Prüfung ist in Anlehnung an DBS 918 071-01 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

4.8.7 Entflammbarkeit

Die Prüfung ist nach DIN 53 438 durchzuführen. Klasse K2 ist einzuhalten.

4.8.8 Spezifischer Durchgangswiderstand

Die Prüfung ist nach DIN IEC 60093 bei allseits 5 mm Randabstand des Leitsilbers durchzuführen. Alternative Prüfverfahren sind zulässig, wenn die Gleichwertigkeit gegenüber der Referenzmethode gemäß DIN IEC 60093 nachgewiesen wurde. Ein spezifischer Durchgangswiderstand von $\geq 10^8 \Omega \text{ cm}$ ist einzuhalten.

4.8.9 Alterungsbeständigkeit

Die Prüfung ist nach DIN 53 508 durchzuführen. Die Probekörper sind bei 70 °C 7 Tage zu lagern. Die Grenzwerte nach Tabelle 2 sind einzuhalten.

Tabelle 2: Grenzwerte für die Alterungsbeständigkeit

Stufe	N II
Alterungsdauer	7d
Zulässige Minderung der Bruchdehnung (in Prozent des Anlieferungswertes) Prüftemperatur 70° C	20 %
Zulässiger Härteanstieg in Shore-A Prüftemperatur 70° C	8
Zulässige Minderung des Weiterreiß-Widerstand für alle Prüftemperaturen	50 %

4.8.10 Witterungsbeständigkeit / Ozonbeständigkeit

Die Prüfung ist nach DIN ISO 1431, Blatt 1 (Verfahren A), durchzuführen. Die Produkte sind dabei einer Ozonkonzentration von 50 pphm bei Raumtemperatur und 20 % Dehnung 48 h lang auszusetzen. Die Rissstufe 1 nach DIN ISO 1431 ist einzuhalten.

4.8.11 Öl- und Fettbeständigkeit

Die Prüfung ist nach DIN ISO 1817 anhand von Scheiben mit 60 mm Durchmesser in Erzeugnisdicke durchzuführen. Die Grenzwerte nach Tabelle 3 sind einzuhalten.

Tabelle 3: Grenzwerte für die Öl- und Fettbeständigkeit

Testöl	Einwirkdauer	Art der Änderung	Höchstwert der Änderung
ASTM-Öl Nr. 1 IRM 901	168 h	Volumenänderung	+/- 5 %
		Härteänderung	+/- 4 Shore-A
ASTM-Öl Nr. 3 IRM 903	168 h	Volumenänderung	+ 35 %
		Härteänderung	- 15/+ 2 Shore-A

4.8.12 Kälteverhalten / Glaspunkt

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN 65467 (DSC-Verfahren) durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.
Für den Glaspunkt ist eine Temperatur $t \leq - 50 \text{ °C}$ einzuhalten.

4.8.13 Druckverformungsrest / Temperaturbeständigkeit

Die Prüfung ist in Anlehnung an DIN ISO 815 durchzuführen und die Prüfbedingungen entsprechend zu dokumentieren.

Die Produkte sind dabei folgenden Zuständen auszusetzen:

Zustand a	24 h	+ 70°C
Zustand b	168 h	Raumtemperatur

5 Qualifikation und Qualitätssicherung

5.1 Qualifikation des Produktes

5.1.1 Qualifikationsprüfungen

Vor erstmaliger Lieferung an die DB AG ist jedes Produkt einer Qualifikationsprüfung zu unterziehen. Im Rahmen dieser Qualifikationsprüfung sind alle unter Abschnitt 4 aufgeführten Anforderungen jeweils an drei Produkten nachzuweisen (Ausnahme: Prüfung der Dauerfestigkeit nach DIN EN 13146-4 nur an einem Produkt). Die Prüfergebnisse für jedes einzelne geprüfte Produkt müssen die Anforderungen erfüllen.

Da für die Produkte verschiedene Werkstoffe und Bauarten in Betracht kommen, können nur bestimmte Eigenschaften vorab festgelegt werden. Durch die fachlich zuständige Stelle der DB AG (s. Deckblatt) können zusätzliche Anforderungen und Prüfungen fixiert werden. Die DB AG behält sich weiter vor, auf Prüfungen zu verzichten, falls z. B. die Eigenschaften von Produkten bestimmte Prüfungen nicht erfordern oder Materialeigenschaften bereits hinlänglich bekannt sind.

Die Qualifikationsprüfungen dürfen nur von Prüfstellen, die von der DB AG anerkannt sind, durchgeführt werden. Die Kosten für die Qualifikationsprüfung sind vom Anbieter zu tragen.

5.1.2 Betriebserprobung

Vor der erstmaligen Serienlieferung an die DB AG ist für jedes neue Produkt eine Betriebserprobung auf einer von der DB AG vorgegebenen Strecke über die Dauer von einem Jahr, jedoch mindestens über eine Verkehrsbelastung von 20 Millionen Lt. erforderlich. Bei geringfügigen Produktänderungen ohne Einfluss auf die Alterungsbeständigkeit kann die fachlich zuständige Stelle der DB AG auf die Betriebserprobung verzichten.

5.2 Qualifikation des Herstellers

Vor erstmaliger Lieferung an die DB AG ist für jedes Produkt eine Befähigung des Herstellers zur vertragsgemäßen Fertigung in Form einer „Herstellerbezogenen Produktqualifikation - HPQ“ nachzuweisen. Bestandteil der HPQ ist die Qualifikationsprüfung nach Abschnitt 5.1. Die HPQ wird durch die Qualitätssicherung der DB AG durchgeführt. Die Kosten der HPQ trägt der Hersteller/Lieferant (vgl. Güteprüfungspflichtige Produkte - Oberbaumaterial).

5.3 Qualitätssicherung beim Hersteller

Der Hersteller hat die Qualität der Produkte anhand einer zweckmäßigen statistischen Prozesskontrolle /-regelung sicherzustellen. Die in Tabelle 4 angegebenen Prüfungen und Prüfumfänge gelten als Mindestforderung. Durch die fachlich zuständige Stelle der DB AG können zusätzliche Prüfungen fixiert werden.

Tabelle 4: Mindestforderungen an Prüfungen und Prüfumfänge zur Qualitätssicherung

Prüfung	Mindestprüfumfang
Abmessungen und Oberflächenbeschaffenheit (vgl. Abschnitt 4.2)	mindestens 1 Probe je zu Beginn und am Ende einer Produktions-/Materialcharge oder mindestens 2 Proben je 10.000 Produkte
Dichte (vgl. Abschnitt 4.8.1)	
Härte nach Shore A für nicht zellige Werkstoffe (vgl. Abschnitt 4.8.2)	
statische Steifigkeit für F = 50 kN bei RT (vgl. Abschnitt 4.3)	

Fabrikneue Produkte müssen einerseits die Anforderungen dieses DBS erfüllen und andererseits die bei der Qualifikationsprüfung oder der Null-Serie ermittelten Mittelwerte mit einer Toleranz von

$$\pm 10\% \text{ bei einer Steifigkeitsklasse } \geq 15 \text{ kN/mm und } \leq 30 \text{ kN/mm}$$

$$\pm 15\% \text{ bei einer Steifigkeitsklasse } > 30 \text{ kN/mm und } \leq 100 \text{ kN/mm}$$

einhalten. Der Mindestwert der statischen Steifigkeit nach Abschnitt 4.3 darf dabei auch nach Abzug der Toleranz nicht unterschritten werden. Bei Produkten mit einer Steifigkeitsklasse > 100 kN/mm, ist die zulässige Toleranz bei der Einhaltung der Mittelwerte individuell zwischen Hersteller/Lieferant und der fachlich zuständige Stelle der DB AG festzulegen. Die Einhaltung der in diesem DBS gestellten Anforderungen ist anhand von Prüfablauf- und Prüfplänen abzusichern und der DB AG auf Verlangen darzulegen.

Ergänzend zur Prozesskontrolle des Herstellers behält sich die DB AG das Recht vor, sich jederzeit an allen Stellen des Leistungserstellungsprozesses ein Bild hinsichtlich der vertragsgemäßen Beschaffenheit der zu erstellenden/erstellten Lieferungen/Leistungen sowie von den vom Auftragnehmer getroffenen Qualitätssicherungsmaßnahmen zu verschaffen und, wenn notwendig, einzugreifen. Der Umfang dieser Maßnahmen richtet sich nach der Produktliste „Güteprüfungspflichtige Produkte - Oberbaumaterial“ sowie „EVB-Qualitätssicherung Beschaffung“ und wird durch die Qualitätssicherung der DB AG festgelegt. Die Prüfung umfasst den gesamten Prozessablauf sowie die Qualitätsprüfungen.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeine Bedingungen zur Ermittlung der Steifigkeit

Die statische Steifigkeit und die dynamische Steifigkeit im niederfrequenten Bereich ($f \leq 20$ Hz) ist in Anlehnung an die DIN EN 13146-9 zu ermitteln.

Bei allen Steifigkeitsprüfungen muss ein vollständiges Produkt geprüft werden. Zur oberen und unteren Lasteinleitung sind biegesteife, ebene Platten zu verwenden. Die Grundrissfläche der Lasteinleitungsplatten muss die vorgesehene Einbausituation nachstellen. Die Seitenflächen der Produkte müssen sich entsprechend der Einbausituation frei verformen können.

Zwischen den Lasteinleitungsplatten und dem zu prüfenden Produkt ist ein Stück maschinell hergestelltes Schleifmittel auf Unterlage (Gewebebasis) P 240 mit einem mittleren Korndurchmesser von 58 μm nach Fepa 43-D-1984 einzulegen. Dabei muss das Schleifmittel mindestens die Größe des zu prüfenden Produktes abdecken.

6.2 Statische Steifigkeit

Die Ermittlung der statischen Steifigkeit erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 13146-9. Die Unterlast F_{SP1} entspricht dabei der systembedingten Vorspannung des Produktes. Beispielwerte sind im Anhang B dargestellt. Für eine systembedingte Vorspannung des Produktes von 18 kN sind die Lasten der entsprechenden DIN EN 13481 (Befestigungskategorie C oder D) zu verwenden. Davon abweichend wird - falls erforderlich - die Oberlast F_{SPmax} nach folgender Formel ermittelt:

$$F_{SPmax} = (F_{SP1} + 50 \text{ kN}) \cdot 1,25 \quad [\text{kN}]$$

Für die Auswertung und Bewertung des Produktes wird eine Stützpunktkraft von $F = 50 \text{ kN}$ herangezogen.

Die Prüfungen sind bei Raumtemperatur durchzuführen. Für die Stützpunktkraft $F = 50 \text{ kN}$ ist die statische Steifigkeit zusätzlich bei den Prüftemperaturen von -20 °C , -10 °C , 0 °C und $+50 \text{ °C}$ zu ermitteln. Dabei sind die Produkte derart zu klimatisieren, dass die geforderte Prüftemperatur mindestens 16 Stunden vor Beginn der Prüfung konstant gehalten wurde.

6.3 Dynamische Steifigkeit, niederfrequenter Bereich

Die Ermittlung der dynamischen Steifigkeit erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 13146-9.

Die Prüffrequenzen betragen nacheinander 5, 10, und 20 (Toleranz: $\pm 1 \text{ Hz}$). Zwischen den einzelnen Prüffrequenzen ist das Produkt zu entlasten und eine Ruhezeit von ca. 3 min einzulegen.

Die Einstellungen an der Prüfmaschine werden in einem Vorlaufversuch vorgenommen. Hierfür kann das Prüfobjekt oder ein anderes Produkt aus der Prüfreihe verwendet werden. Nach einer angemessenen Ruhezeit für das Prüfobjekt (ca. 10 min in entlastetem Zustand) bzw. dem Einsetzen des Prüfobjektes wird die Prüfmaschine erneut gestartet. Die Sollwerte für die Unter- und Oberlast müssen innerhalb von maximal 3 s eingespielt sein.

Die Prüfungen sind bei Raumtemperatur durchzuführen. Für die Prüffrequenz von 10 Hz ist die dynamische Steifigkeit zusätzlich bei Prüftemperaturen von -20 °C , -10 °C , 0 °C und $+50 \text{ °C}$ zu ermitteln. Dabei sind die Produkte derart zu klimatisieren, dass die geforderte Prüftemperatur mindestens 16 Stunden vor Beginn der Prüfung konstant gehalten wurde.

Kennzeichnung

Bei der Herstellung der Produkte ist ein Kennzeichen in fetter Schrift H8 nach DIN 1451-4 einzuprägen. Ersatzweise kann das Kennzeichen aufgedruckt werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Kennzeichnung dauerhaft ist.

Das Kennzeichen setzt sich zusammen aus:

- der Kurzbezeichnung des Produktes (z.B. Zw 900, Zwp 104)
- die Steifigkeitsklasse des Produktes (in kN/mm)
- dem Herstellerkennzeichen und
- den beiden letzten Ziffern des Herstelljahres

Beispiel für die Kennzeichnung:

Zw 900 - (60) [Herstellerkennzeichen] 15

Anhang A (informativ) - Ergebnisse der Qualifikationsprüfung

Tabelle A1: Dynamische Steifigkeit im niederfrequenten Bereich ($f \leq 20$ Hz)

Prüftemperatur	Probe-Nr:	Prüffrequenz					
		5 Hz		10 Hz		20 Hz	
		k_{LFP}	f_d	k_{LFP}	f_d	k_{LFP}	f_d
Fabrikneue Produkte							
Steifigkeitsklasse: -----							
(+50 ± 3) °C							
	Mittelwert						
(+23 ± 5) °C							
	Mittelwert						
(±0 ± 3) °C							
	Mittelwert						
(-10 ± 3) °C							
	Mittelwert						
(-20 ± 3) °C							
	Mittelwert						
Produkte nach dem Dauerschwingversuch							
(+23 ± 5) °C							
	Mittelwert						

Tabelle A2: Statische Steifigkeit

Prüftemperatur	Probe-Nr:	Stützpunktkraft ΔF
		50 kN
		k_{SP}
Fabrikneue Produkte		
Steifigkeitsklasse: _____		
Statische Mindeststeifigkeit k_{SPmin} : _____		
(+50 ± 3) °C		
	Mittelwert	
(+23 ± 5) °C		
	Mittelwert	
(±0 ± 3) °C		
	Mittelwert	
(-10 ± 3) °C		
	Mittelwert	
(-20 ± 3) °C		
	Mittelwert	
Produkte nach dem Dauerschwingversuch		
(+23 ± 5) °C		
	Mittelwert	

Tabelle A3: Materialkennwerte

Materialkennwert	Probe	Messwert	Grenzwert
Dichte (DIN EN ISO 1183, DIN EN ISO 845)			
Härte (DIN ISO 7619-1)			
Reißdehnung (DIN 53 504, DIN EN ISO 527)			
Reißfestigkeit (DIN 53 504, DIN EN ISO 527)			
Weiterreißwiderstand (DIN ISO 34-1)			
Wasserbeständigkeit (BN 918 071-1)			
Entflammbarkeit (DIN 53 438)			Klasse K2
spez. Durchgangswiderstand (DIN IEC 60093)			$\geq 10^8 \Omega \text{ cm}$
Alterungsbeständigkeit (DIN 53 508)			Stufe NII (DBS 918 043)
Witterungsbeständigkeit (DIN ISO 1431)			Rissstufe 1
Öl- und Fettbeständigkeit (DIN ISO 1817)			Abschnitt 4.8.11
Kälteverhalten (DIN 65467)			$\leq -50 \text{ °C}$
Druckverformungsrest (DIN ISO 815)			

Anhang B (informativ) - Systembedingte Vorspannung

Schienenbefestigung	Systembedingte Vorspannung
W 14K 900	18 kN
W 14K 700	18 kN
W 21 1000	18 kN
System 300-1 (Skl 15)	18 kN
System 336	15 kN
System ECF	12 kN
Pandrol P 1 1100	20 kN